

Helsinki 19.10.2000



E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

981041

Tekemispäivä
Filing date

11.05.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04Q 7/22

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Handover kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 20.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 20.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Handover ja verkkosovitus radiojärjestelmässä

Keksintö radiojärjestelmiin ja erityisesti handoveriin ja verkkosovitukseen kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä.

5 Matkaviestinjärjestelmillä tarkoitetaan yleisesti erilaisia tietoliikennejärjestelmiä, jotka mahdollistavat henkilökohtaisen langattoman tiedonsiirron ti-laajien liikkuessa järjestelmän alueella. Tyypillinen matkaviestinjärjestelmä on maanpinnalle rakennettu yleinen matkaviestinverkko PLMN (Public Land Mobile Network). Ensimmäisen sukupolven matkaviestinjärjestelmät olivat analogia 10 järjestelmiä, joissa puhe tai data siirrettiin analogisessa muodossa samaan ta-paan kuin perinteisissä yleisissä puhelinverkoissa. Esimerkki ensimmäisen su-kupolven järjestelmästä on NMT(Nordic Mobile Telephone).

Toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmissä, kuten GSM (Gloal System for Mobile communication), puhe ja data siirretään digitaalisessa muo-dossa. Digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä on perinteisen puheensiirron li-säksi tarjolla monia muita palveluita: lyhytsanomat, telekopio, datasiirto, jne. Matkaviestinjärjestelmien palvelut voidaan yleisesti jakaa telepalveluihin (tele service) ja verkkopalveluihin (bearer service). Verkkopalvelu on tietoliikenne-palvelu, joka muodostaa signaalien siirron käyttäjä-verkkoliitintöjen välille. 20 Esimerkiksi modeemipalvelut ovat verkkopalveluja. Telepalvelussa verkko tarjoaa myös päätelaitteen palveluja. Tärkeitä telepalveluja puolestaan ovat puhe-, telekopio- ja videotexpalvelut. Verkkopalvelut on yleensä jaettu jonkin ominaisuuden mukaan ryhmiin, esim. asynkroniset verkkopalvelut ja synkroni-set verkkopalvelut. Jokaisen tällaisen ryhmän sisällä on joukko verkkopalvelu- 25 ja, kuten transparenttipalvelu (T) ja ei-transparentti-palvelu (NT). Transparen-tissa palvelussa siirrettävä data on strukturoimaton ja siirtovirheet korjataan vain kanavakoodauksella. Ei-transparentissa palvelussa lähetettävä data on strukturoitu protokolladatayksiköihin (PDU) ja siirtovirheet korjataan käyttäen (kanavakoodauksen lisäksi) automaattisia uudelleenlähetysprotokollia. Esi- 30 merkiksi GSM-järjestelmässä tällaista linkkiprotokollaa kutsutaan radiolinkki-protokollaksi RLP (Radio Link Protocol). Tällaisesta linkkiprotokollasta käyte-tään myös yleisesti nimitystä linkkiinpääsynohjaus LAC (Link Access Control).

Tällä hetkellä ollaan kehittämässä kolmannen sukupolven matkavies-tinjärjestelmiä kuten Universal Mobile Communication System (UMTS) sekä 35 Future Public Land Mobile Telecommunication System (FPLMTS), joka on myö-hemmin nimetty uudelleen IMT-2000 (International Mobile Telecommunication

2000). UMTS on standardointityön alla ETSI:ssä (European Telecommunication Standards Institute), kun taas ITU (International Telecommunication Union) standardoi IMT-2000 -järjestelmää. Nämä tulevaisuuden järjestelmät ovat peruspiirteiltään hyvin samankaltaisia. Esimerkiksi UMTS, kuten kaikki matkaviestinjärjestelmät, tuottaa langattomia tiedonsiirtopalveluita liikkeessä oleville käyttäjille. Järjestelmä tukee vaellusta, ts. UMTS-käyttäjät voidaan saavuttaa ja he voivat tehdä puheluita missä tahansa, kun he ovat sijoittuneet UMTS:n peittoalueen sisälle.

Siirtyminen kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien käytöön tulee tapahtumaan vaiheittain. Alkuvaiheessa kolmannen sukupolven radiopääsyverkkoja tullaan käyttämään toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmien verkkoinfrastruktuurin yhteydessä. Tällaista "hybridijärjestelmää" on havainnollistettu kuviossa 1. Toisen sukupolven matkaviestinkeskukseen MSC on kytketty sekä toisen sukupolven radioaccessverkko, kuten GSM:n tukiasemajärjestelmä BSS, joka muodostuu tukiasemaohjaimesta BSC ja tukiasemista BTS, että kolmannen sukupolven radioaccessverkko, joka muodostuu esimerkiksi radioverkko-ohjaimesta RNC (ja verkkosovitintyksiköstä IWU) ja tukiasemista BS. Käytännössä muodostuu kaksi erilaista radioaliverkkoa RSS (Radio sub-system), joilla on yhteinen infrastruktuuri verkkosalijärjestelmän NSS (Network sub-system) tasolla. Toisen sukupolven matkaviestimet MS (kuten GSM) kommunikoivat toisen sukupolven radioaccessverkon kautta ja kolmannen sukupolven matkaviestimet MS (kuten UMTS) kommunikoivat kolmannen sukupolven radioaccessverkon kautta. Mahdolliset kaksitoimipuhelimet (esim. GSM/UMTS) voivat käyttää kumpaa tahansa radioaccessverkkoa ja tehdä han-dovereita niiden välillä.

Koska kolmannen sukupolven radioaccessverkko ei ole suunniteltu olemaan yhtensopiva toisen sukupolven ydinverkon (NSS) kanssa on selvää, että tällainen sekoitettu arkkitehtuuri vaatii niiden välille verkkosovitintoimintoa (interworking), joka yleensä kuvataan verkkosovitintyksikkönä IWU. Yleisenä vaatimuksena on, että toisen sukupolven järjestelmässä (matkaviestinkeskussa MSC) ei sallita mitään muutoksia, jolloin esim. GSM MSC:tä ja IWU:a yhdistävän rajapinnan tulee olla puhdas A-rajapinta. IWU:n tulee suorittaa kaikki konversiot toisen ja kolmannen sukupolven toimintojen ja formaattien välillä. Koska toisen ja kolmannen sukupolven uudelleenlähetyspeskollat (kuten RLP ja LAC) tulevat olemaan ainakin jossain määrin erilaiset, eräs verkkosovitus, joka tultaneen tarvitsemaan toisen ja kolmannen sukupolven järjestelmien välillä,

on näiden erilaisten protokollien sovittaminen toisiinsa. Myöhemmin kehitys tulee johtamaan tilanteeseen, jossa on olemassa puhtaita kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoja rinnakkain toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmien tai yllä kuvattujen hybridijärjestelmien kanssa. Kuvio 2 havainnollistaa 5 tätä tilannetta.

Eräs päämäärä kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien suunnittelutyössä on toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien välisen handoverin tukeminen. Kaksitoimisen matkaviestimen tulisi kyettä vaeltaamaan toisen sukupolven radioaccessverkosta kolmannen sukupolven radioaccessverkkoon, ja päinvastoin, ilman meneillään olevan puhelun katkeamista. 10

Tämä päämäärä on saavutettavissa suhteellisen suoraviivaisesti puheluiille tai transparenteille datapuheluiille. Handover aiheuttaa ainoastaan muutamien bittien menetyksen tai kahdentumisen liikennekanavien protokollapinojen vaihdon (swap) aikana. Puhe ei vaadi näiden muutamien bittivirheiden 15 korjaamista, ne aiheuttavat vain hetkellisen häiriön tai ei lainkaan havaittavaa muutosta vastaanotetussa puheessa. Transparentissa datasiirrossa päästää-päähän sovellusprotokollat korjaavat siirron aikana syntyneet bittivirheet.

Tilanne on erilainen, kun handover toteutetaan ei-transparenteille datapuheluiille. Kuten aikaisemmin todettiin, NT-puheluissa käytetään virheen-20 korjaukseen (kanavakoodauksen lisäksi) uudelleenlähettävää linkkiprotokollaa, kuten RLP tai LAC. Toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien RLP tai LAC protokollat tulevat olemaan ainakin jossain määrin erilaiset. Tällöin handoverin aikana joudutaan vaihtamaan linkkiprotokollaa ja verkkosovitinyksiköä IWU. Handoverin aikaan voi kuitenkin "vanhassa" linkkiprotokollassa olla 25 meneillään monimutkaisia selektiivisten uudelleenlähetysten ja uudelleenlähetyspyyntöjen sekvenssejä, joiden keskeyttäminen voi aiheuttaa datan menetystä tai kahdentumista, esim. vanhan IWU:n puskureissa oleva data ja muu tieto menetään. Kuitenkin datan eheyden kannalta on tärkeää, että yhtään bittiä ei menetetä tai kahdenneta liikennekanavan protokollapinojen vaihdon 30 aikana. Keksinnön tavoitteena on siten kehittää handover-menetelmä, joka säilyttää datan eheyden kahden matkaviestinjärjestelmän välisessä ei-transparentin puhelun handoverissa.

Keksinnön tavoitteena on myös eri radiojärjestelmien välinen linkkeroksen protokollien verkkosovitus. Tämä saavutetaan menetelmällä 35 handoverin suorittamiseksi kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat, joissa on

uudelleenlähetysmekanismit, joka menetelmä käsittää vaiheen siirretään ei-transparentti puhelu vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle. Menetelmälle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että menetelmä käsittää lisävaiheet

5 säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä.

siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

Keksinnön kohteena ovat myös patenttivaatimusten 22 ja 25 mu-
10 kaiset menetelmät.

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksien 12, 23 ja 26 mukainen matkaviestin sekä patenttivaatimuksen 17, 24 ja 27 mukainen tietoliikennejärjestelmä.

Edelleen keksinnön kohteena ovat patenttivaatimuksen 28 mukainen 15 datasiirtomenetelmä ja patenttivaatimuksen 37 mukainen matkaviestin-järjestelmä.

Esillä olevan keksinnön erään aspektin mukaisesti yllä kuvatun tyypillisessä hand- overissa säilytetään vanhan (handoverin lähde) radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla myös handoverin jälkeen uudessa (kohde) radiojärjestelmässä. "Vanha" radiolinkkiprotokolla vain sovitetaan uuden radiojärjestelmän fyysiseen liikennekanaavaan. Tämän yksinkertaisen mutta tehokkaan ratkaisun ansiosta vanhan radiolinkkiprotokollan mahdollisesti käynnissä olevat selektiivisten uudelleenlähetysten ja uudelleenlähetysspyyntöjen sekvenssit eivät keskeydy tai häiriinny, jolloin vältetään myös puskurisynkronoinnin manipulointi mahdollisine uudelleenlähetyskomplikaatioineen sekä datan menetyksin tai kahdentuminen handoverin seurauksena.

"Vanhan" radiolinkkiprotokollan sovittaminen uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan voidaan suorittaa useilla erilaisilla tavoilla. Eräs tapa on sijoittaa vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladataysiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Tällöin uudessa radiojärjestelmässä ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lainkaan omaa radiolinkkiprotokollaa. Mikäli vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, vanhan radiolinkkiprotokollan

kehykset voidaan sijoittaa sellaisenaan. Yleensä eri protokollien kehyspituedet ovat erilaiset.

Jos "vanhan" radiolinkkiprotokollan kehykset ovat pidempiä kuin "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, niin keksinnön 5 erään suoritusmuodon mukaisesti vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset pilkotaan datalohkoiksi, jotka sijoitetaan mainitun uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Jos pilkkomien ei mene suoraan tasan, eli jos vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta, sijoitetaan täyteinformaatiota 10 yhteen tai useampaan datalohkoon.

Jos puolestaan "vanhan" radiolinkkiprotokollan kehykset ovat lyhyempiä kuin "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, niin 15 keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti ketjutetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiä, muodostetaan ketjutetuista radiolinkkiprotokollakehysistä datalohkoja, joiden pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, sekä sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen 20 protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Jos ketjuttaminen ei mene suoraan tasan, eli jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta, sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon. On myös mahdollista, 25 että ketjutuksessa käytetään myös kehyksen osia, jos ketjutus ei muuten tuota halutun pituisia datalohkoja.

"Vanhan" radiolinkkiprotokollakehyksen alkaminen voidaan ilmaista alla olevan protokollan bitillä/biteillä esimerkiksi samaan tapaan kuin "uuden" radiolinkkiprotokollan kehys. Jos vanhan radiolinkkiprotokollan kehysellä on 30 selvät kehyserottimet (esim. alku- ja loppuliput), erillistä kehyksen alun indikointia ei tarvita.

Toinen tapa toteuttaa sovittaminen liikennekanavaan on pystyttää "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille ja siirtää "vanhan" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset 35 uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä. Uudessa radiolinkkiprotokollassa ei kuitenkaan tarvitse käyttää kehysten uudelleenlähetysmekanis-

mia vaan virheenkorjaus tehdään vanhalla radiolinkkiprotokollalla. Uuden protokollan tehtävään on vain tarjota "kanava", jonka läpi vanhan protokollan kehykset voidaan siirtää. Tällöin siirto voi käsittää esimerkiksi vaiheet: sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakenttään lähetyspäässä, siirretään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset lähetyspäästä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiin, erotetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten 5 hyötykuormakentästä, ja operoidaan erotetuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti. Tämän kapselointiin perustuvan sovituksen etuna on yksinkertaisuus, mutta haittana kaksinkertaisen kehystyksen aiheuttama overhead.

Vanha protokolla (toisin sanoen protokolla, jolla puhelu aloitettiin) 15 säilytetään koko puhelun ajan vaikka puhelu siirtyisi tukiasemalta toiselle uudessa radiojärjestelmässä. Mikäli puhelu jossain vaiheessa siirretään takaisin vanhaan radiojärjestelmään, palautetaan alkuperäinen tilanne, joka vallitti ennen ensimmäistä järjestelmien välistä handoveria, ts. vanhaa radiolinkkiprotokollaa ajetaan normaalisti sille määritellyjen alempien protokollakerrosten 20 päällä.

Esillä olevan keksinnön toisen aspekin mukaisesti vältetään yllä kuvattuja handoverongelmia parantamalla linkkikerroksen protokollien verkko-sovitusta radiojärjestelmässä, jossa radioaccessverkko normaalisti tukee eri linkkiprotokollaa kuin matkaviestinkeskus, johon se on kytketty, esim. koska 25 matkaviestinkeskus on vanhempaa sukupolvea kuin radioaccessverkko. Matkaviestinkeskus ja radioaccessverkon välissä on verkkosovitustoiminto IWU, joka sovittaa matkaviestinkeskusen linkkiprotokollan radioaccessverkkoon. Tämä sovitus tapahtuu siten, että datan uudelleenlähetys hallitaan päästää-päähän matkaviestinkeskus ja matkaviestimen välillä käyttäen samalaista kehysnumerointia kuin matkaviestinkeskus ja IWU:n välillä olevassa linkkiprotokollassa. Tällöin tarvitsee protokollatilakoneet ja kehysten uudelleenlähetykset ajaa yhteyden päätepisteissä eli matkaviestinkeskusessa ja matkaviestimessä. Tämän ansiosta sama numerointi toimii koko yhteyden yli esimerkiksi matkaviestimen ja matkaviestinkeskusen välillä, jopa silloin kun yhteydellä on kaksi osayhteyttä, joilla on erilaiset toisen kerroksen linkkiprotokollat ja jopa erilaiset kehyspituudet. Tämä yksinkertaistaa verkko- 30 35

sovituksen IWU toteuttamista järjestelmien välillä, koska IWU:n ei tarvitse huolehtia kahden erilaisen kehysnumeroinnin yhteensovittamisesta vaan ainoastaan eri protokollien toimintojen ja formaattien yhteensovittamisesta ja informaation (käyttäjädata sekä protokollakäskyt ja -vasteet) välittämisestä. Jos

- 5 jompi kumpi protokolla ei tue jotakin protokollatoiminnetta, IWU voi kytkeä sen pois esimerkiksi negatiivisen kuitauksen avulla, kun linkkiparametrit neuvotellaan yhteyden alussa. Lisäksi sama numeroointi päästää-päähän mahdollistaa handoverit ilman datan menetystä tai kahdentumista. Keksinnön mukaisen sovituksen tärkeä etu on myös, että se ei vaadi muutoksia matkaviestinkeskukseen ja IWU:n välisessä rajapinnassa.

Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti matkaviestimen ja matkaviestinkeskukan välisen yhteyden pystytsvaiheessa neuvotellaan tapa, jolla ensimmäinen linkkiprotokolla sovitetaan radioaccessverkkoon. Tämä neuvottelu voi perustua inband- ja/tai outband-signaloointiin. Inband-signaloinnissa IWU suorittaa mahdollisesti tarvittavat muunnokset eri protokollien signalointien välillä.

- 15 Keksinnön eräässä suoritusmuodossa radioaccessverkko (esim. kolmannen sukupolven radioaccessverkko), jossa protokolla (esim. LAC) sallii kehyskseen pituuden muuttamisen, on liitetty toiseen radiojärjestelmään (esim. toisen sukupolven radioradiojärjestelmä), jossa protokollan (esim. RLP) kehys on kiinteäpituinen. LAC-kehyskseen pituus voidaan valita vastaamaan RLP-kehyskseen pituutta sellaisella tavalla, että kukaan RLP-kehys ja LAC-kehys kuljettaa saman datamääärän ja LAC-kehysnumeroointi sopii suoraan yhteen RLP-kehysnumeroinnin kanssa.

- 20 25 Keksinnön eräässä toisessa suoritusmuodossa pystytetään matkaviestimen ja matkaviestinkeskukan välille päästää-päähän ensimmäinen linkkiprotokolla, esim. RLP, ja siirretään ensimmäisen linkkiprotokollan kehysIWU: ja matkaviestimen välillä radioaccessverkon liikennekanaavaan sovitettuna, niin että matkaviestimen ja matkaviestinkeskukan välillä on päästää-päähän mainittu ensimmäinen linkkiprotokolla. Tämä vaatii, että matkaviestimen täytyy tukea radioaccessverkon linkkiprotokollan, esim. LAC, lisäksi myös tästä ensimmäistä linkkiprotokollaa. Keksinnön eräässä suoritusmuodossa tämä on toteutettu siten, että esimerkiksi LAC-protokolla sisältää RLP-toiminnallisuuden, esimerkiksi yhtenä protokollaversiona. Päästää-päähän yhteyttä muodostettaessa matkaviestinkeskus ja matkaviestin inband-signaloinnilla neuvottelevat käytettävän LAC-version. Tällöin IWU:n tulee ym-
- 30
- 35

märtää LAC-signalointiformaattia niin, että neuvottelu voi tapahtua. Toinen vaihtoehto on, että MS tai MSC indikoivat jo yhteydenmuodostussanomassa (setup), että RLP:tä tulisi käyttää, jolloin matkaviestimen LAC alkaisi heti käyttää RLP-formaattia.

5 Keksinnön eräässä suoritusmuodossa mainittu ensimmäisen protokollan, esim. RLP, sovittaminen radioaccessverkon liikennekanavaan tehdään sijoittamalla RLP-kehykset radioaccessverkon liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin LAC-kehysten paikalle. Tällöin radioaccessverkossa ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lainkaan omaa radiolinkkiprotokollaa, kuten LAC. Mikäli RLP-kehyskien pituus on sama kuin LAC-kehysten, RLP-kehykset voidaan sijoittaa sellaisenaan. Yleensä eri protokollien kehyspituudet ovat erilaiset. Tällöin voidaan soveltaa samoja menelmiä kuin kahden järjestelmän välisen handoverin yhteydessä.

15 Keksinnön eräässä suoritusmuodossa mainittu ensimmäisen protokollan, esim. RLP, sovittaminen radioaccessverkon liikennekanavaan tehdään pystyttämällä toinen linkkiprotokolla, esim. LAC, matkaviestimen ja IWU:n välille ja siirtämällä RLP-kehykset LAC-protokollan sisällä. LAC-protokollassa ei kuitenkaan tarvitse käyttää kehysten uudelleenlähetysmekanismia vaan virheenkorjaus tehdään päästää-päähän RLP-protokollalla matkaviestimessä ja 20 matkaviestinkeskussa. LAC-protokollan tehtävänä on vain tarjota "kanava", jonka läpi RLP-protokollan kehykset voidaan siirtää. Tällöin siirto voi käsittää esimerkiksi vaiheet: sijoitetaan RLP-kehykset LAC-kehysten hyötykuormakentään lähetyspäässä (IWU tai matkaviestin), siirretään LAC-kehykset lähetyspäästä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää LAC-kehyskseen, erotetaan RLP-kehykset LAC-kehysten hyötykuormakentästä. Matkaviestin operoi erotetuilla RLP-kehyskilla RLP-protokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti. IWU lähettää erotetut RLP-kehykset eteenpäin matkaviestinkeskusse. Näin saadaan sama kehysnumerointi ja uudelleenlähetysmekanismi päästää päähän. Tämän kapselointiin perustuvan sovituksen 25 etuna on yksinkertaisuus, mutta haittana kaksinkertaisen kehystyksen aiheuttama overhead. Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää toisen sukupolven matkaviestinverkkoa täydennettynä kolmannen sukupolven radioaccessverkolla,

35 Kuvio 2 esittää toisen ja kolmannen sukupolven verkkoja, joiden välillä kaksitoimiset matkaviestimet voivat vaeltaa;

Kuvio 3 esittää ei-transparentin datapalvelun protokollapinon GSM-järjestelmässä;

Kuvio 4 esittää protokollapinon keksinnön mukaisen handoverin jälkeen 3. sukupolven järjestelmästä GSM-järjestelmään, kun LAC kuljetetaan

5 GSM-liikennekanavan yli RLP-kehysiin kapseloituna;

Kuvio 5 havainnollistaa LAC-kehysen kapselointia RLP-kehysteen;

Kuvio 6 esittää protokollapinon keksinnön mukaisen handoverin jälkeen 3. sukupolven järjestelmästä GSM-järjestelmään, kun LAC kuljetetaan

10 GSM-liikennekanavan RLP-kerroksen alla olevissa nopeussovituskerroksissa RPL:n sijasta;

Kuvio 7 havainnollistaa LAC-kehysen siirtoa GSM-nopeussovituskerroksissa, kun LAC-kehys on pidempi kuin RLP-kehys;

Kuvio 8 havainnollistaa LAC-kehysen siirtoa GSM-nopeussovituskerroksissa, kun LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehys, ja

15 kuviot 9-11 havainnollistavat keksinnön mukaista verkkosovitustoiminta kahden erilaisia linkkiprotokolia käyttävän radiojärjestelmän välillä.

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa handoveriin tai verkkosovitukseen minkä tahansa kahden digitaalisen radiojärjestelmän välillä, joilla on

20 erilaiset radiolinkkiprotokollat. Käsite radiojärjestelmä tulee ymmärtää laajasti siten, että saman matkaviestinverkon erilaiset radioaccessverkot voivat muodostaa eri radiojärjestelmät, kuten kuviossa 1 on havainnollistettu, tai että radiojärjestelmät tarkoittavat kokonaan erillisiä matkaviestinjärjestelmiä, kuten kuviossa 2 on havainnollistettu. Toinen tai molemmat radioaccessverkot voivat

25 olla langattomia tilaajaliityntäverkkoja WLL (Wireless Local Loop) tai RLL (Radio Local Loop). Keksinnön ensisijainen sovellusalue on toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinverkkojen, kuten GSM ja UMTS, välinen handover. Myös radiolinkkiprotokolla tulee tässä yhteydessä käsitteä yleisesti siten, että se kattaa paitsi toisen sukupolven nykyiset protokollat, kuten GSM-

30 järjestelmän RLP, myös kaikki mahdolliset kolmannen tai myöhempien sukupolvien linkkiinpääsynohjausprotokollat LAC (Link Access Control). Seuraavassa keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot kuvataan käytäen esimerkinä toisen sukupolven GSM-järjestelmää ja kolmannen sukupolven UMTS-järjestelmää. Seuraavassa kuvauksessa GSM-radiolinkkiprotokollaa nimiteenä RLP:ksi ja UMTS-radiolinkki-protokollaa LAC:ksi.

GSM-verkko muodostuu kahdesta perusosasta: tukiasemajärjestelmä BSS ja verkkoalijärjestelmä (NSS). BSS ja matkaviestimet MS kommunikovat radioyhteyksien kautta. Tukiasemajärjestelmässä BSS kutakin solua palvellee tukiasema BTS. Joukko tukiasemia on kytketty tukiasemaohjaimeen BSC, 5 jonka toimintona on ohjata radiotaajuuksia ja kanavia, joita BTS käyttää. BSCt on kytketty matkaviestinkeskukseen MSC. Tietty MSCt on kytketty muihin tietoliikennerverkkoihin, kuten yleinen puhelinverkko PSTN, ja sisältävät yhdyskäytävätoiminnot näihin verkkoihin lähteviä ja niistä tulevia puheluita varten. Nämä 10 MSCt tunnetaan gateway-MSCeinä (GMSC). Lisäksi on olemassa ainakin kaksi tietokantaa, kotirekisteri HLR ja vierailijarekisteri VLR.

Matkaviestinjärjestelmässä ovat sovitintoiminnot matkaviestinverkon sisäisen datayhteyden sovittamiseksi päätelaitteiden ja muiden tietoliikennerverkojen käyttämiin protokolliin. Tyypillisesti sovitintoiminnot ovat päätesovitin TAF (Terminal Adaptation Function) matkaviestimen ja siihen kytketyn data-päätelaitteen välisessä rajapinnassa sekä verkkosovitin IWF (Interworking Function) matkaviestinverkon ja toisen tietoliikennerverkon välisessä rajapinnassa, yleensä matkaviestinkeskuskuksen yhteydessä. GSM-järjestelmässä datayhteyts muodostetaan matkaviestimen MS verkkopäätteen TAF ja matkaviestinverkossa olevan verkkosovittimen IWF välille. TAF sovittaa matkaviestimeen MS 15 kytketyn tai integroidun datapäätteen DTE mainitulle GSM datayhteydelle, joka muodostetaan yhtä tai useampaa liikennekanavaa käyttävän fyysisen yhteyden yli. IWF kykee GSM datayhteyden esimerkiksi toiseen tietoliikennerverkkoon, kuten ISDN, toinen GSM-verkko, tai johonkin muuhun kauttakulkuverkkoon, kuten 20 yleinen puhelinverkko PSTN.

25 Kuvio 3 havainnollistaa protokolia ja toimintoja, joita tarvitaan ei-transparenteille verkkopalveluille. Päätesovittimen TAF ja verkkosovittimen IWF välinen ei-transparentti piirikytketty yhteys GSM-liikennekanavalla käsitteää useita protokollakerroksia, jotka ovat yhteisiä kaikille näille palveluille. Näitä ovat erilaiset nopeussovitustoiminnot RA (Rate Adaptation), kuten RA1' päätesovittimen TAF ja tukiasemajärjestelmään BSS sijoitetun CCU-yksikön (Channel Codec Unit) välillä, RA1 CCU -yksikön ja verkkosovittimen IWF välillä, RAA (tai RAA' 14,4 kbit/s kanavalle) CCU -yksikön ja tukiasemasta erilleen sijoitetun transkooderiyksikön TRAU välillä, sekä RA2 transkooderiyksikön TRAU ja verkkosovittimen IWF välillä. Nopeussovitustoiminnot RA on 30 määritelty GSM-suosituksissa 04.21 ja 08.20. CCU-yksikön ja transkooderiyksikön TRAU välinen liikennöinti on määritelty GSM-suosituksessa 08.60. Ra- 35

diorajapinnassa RA1'-nopeussovitetu informaatio on lisäksi kanavakoodattu GSM-suositukseen 5.03 määrittelemällä tavalla, mitä havainnollistavat lohkot FEC matkaviestimessä MS ja CCU-yksikössä. IWF:ssä ja TAF:issa on lisäksi ylemmän tason protokolia, jotka ovat palveluspesisiä. Asynkronisessa ei-transparentissa verkkopalvelussa IWF tarvitsee L2R (Layer 2 Relay) ja RLP (Radio Link Protocol) -protokollat sekä modeemin tai nopeussovittimen kiinteän verkon suuntaan. L2R-toiminnallisuus ei-transparenteille merkkiorientoituneille protokolleille on määritelty mm. GSM-suosituksessa 07.02. RLP-protokolla on määritelty GSM-suosituksessa 04.22. RLP on kehysrakenteinen, balansoitu (HDLC-tyyppinen) datansiirtoprotokolla, jossa virheenkorjaus perustuu väärityneiden kehysten uudelleenlähetykseen vastaanottavan osapuolen pyynnöstä. IWF:n ja esimerkiksi audiomodeemin MODEM välinen rajapinta ovat CCITT V.24 mukainen, ja sitä on merkitty kuviossa 3 symbolilla L2. Tätä ei-transparenttia konfiguraatiota käytetään myös pääsyssä Internet-verkkoon.

RA1- ja RA1' nopeussovitukset sijoittavat (mapittavat) kunkin 240-bittisen RLP-kehyn neljään modifioituun 80-bittiseen V.110-kehykseen (välillä MSC-BSS) tai neljään modifioituun 60-bittiseen V.110-kehykseen (radio-rajapinnassa). Bittisekvenssiä nimeltä Frame Start Identifier käytetään ilmaisemaan mikä V.110-kehys bittivirrassa on ensimmäinen tietylle RLP-kehyselle. Tässä V.110-kehysessä lähetetään RLP-kehyn ensimmäinen neljännessä, seuraavassa toinen neljännes, kolmannessa kolmas neljännes ja neljännessä neljäs neljännes, minkä jälkeen alkaa uusi RLP-kehys.

GSM-järjestelmän HSCSD-konseptissa suurinopeuksinen datasignaali jaetaan erillisiksi datavirroiksi, jotka sitten siirretään N alikanavan (N liikenekanava-aikaväliä) kautta radiorajapinnassa. Kun datavirrat on jaettu, niitä kuljetetaan alikanavissa kuin ne olisivat toisistaan riippumattomia, kunnes ne jälleen yhdistetään IWF:ssä tai MS:ssä. Kuitenkin loogisesti nämä N alikukanavat kuuluvat samaan HSCSD-yhteyteen, ts. muodostavat yhden HSCSD-liikenekanavan. GSM-suositusten mukaan datavirran jakaminen ja yhdistäminen suoritetaan modifoidussa RLP:ssä, joka on siten yhteinen kaikille alikanaville. Tämän yhteisen RLP:n alapuolella kullakin alikanavalla on erikseen sama protokollapino RA1'-FEC-FEC-RA1'-RAA-RAA-RA2-RA2-RA1, joka on esitetty kuviossa 3 yhdelle liikenekanavalle, välillä MS/TAF ja MSC/IWF. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikenekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s.

Esimerkinä kolmannen sukupolven verkosta käytetään UMTS-verkkoa, joka on vielä kehityksen alla. On huomattava, että UMTS-accessverkon yksityiskohtaisella rakenteella ei ole keksinnön kannalta merkitystä. Yksinkertaisimman skenaarion mukaan UMTS on accessverkko, jonka toiminnot

- 5 rajoittuvat tiukasti radiopääsytoimintoihin. Täten se pääosin sisältää toimintoja radioresurssien kontrollointia varten (handover, haku) ja verkkopalvelun (bearer service) kontrollointia varten (radioverkkopalvelun kontrollointi). Monimutkaisemmat toiminnot, kuten rekisterit, rekisteröintitoiminnot sekä liikkuvuuden ja sijaininhallinta ovat sijoitettu erilliseen verkkoalijärjestelmään NSS tai ydinverkkoon.
- 10 NSS tai ydinverkko voi olla esim. GSM-infrastrukturi. Kuvioissa 1 ja 2 kolmannen sukupolven radioaccessverkon on esitetty käsittävä tukiasemia BS ja radioverkko-ohjaimen RNC ja verkkosovituksen IWU. Edelleen oletetaan, että kolmannen sukupolven järjestelmä käyttää välillä MS-MSC/IWF radiolinkkiprotokollaa LAC (linkkiinpääsyn-ohjaus), joka on erilainen kuin toisen sukupolven radiolinkkiprotokolla, kuten RLP. Fyysisessä liikenekanavassa on alempia protokollia, joiden kehyksissä LAC-kehykset siirretään. Periaatteessa kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmän protokollapino voi olla samanlainen kuin edellä kuvattiin GSM-järjestelmän osalta, paitsi että RLP:n tilalla on LAC.
- 15

Seuraavassa keksinnön mukaista handoveria havainnollistetaan esimerkillä, jossa kaksitoiminen (kahdessa tai useammassa eri matkaviestinjärjestelmässä toimiva) matkaviestin siirtyy kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmästä 21 toisen sukupolven GSM-järjestelmään 22 kuviossa 2. Matkaviestimellä MS on kolmannen sukupolven järjestelmässä 21 käynnissä datapuhelu, joka varaa fyysisen liikenekanavan välillä MS ja MSC/IWF 210. Matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWF210 välille on lisäksi pystytetty LAC-protokolla, joka käyttää LAC-kehysten uudelleenlähetystä virheenkorjaukseen.

- 20
- 25

Oletetaan edelleen, että MS siirtyy GSM-järjestelmän 22 alueelle ja MSC/IWF 210 tekee, esimerkiksi MS:n raportoimien tukiasemasignaalimittausten perusteella, päätöksen, että MS:n tulisi tehdä handover GSM-järjestelmään 22. MSC/IWF 210 lähettää MSC/IWF:lle 220 handoverpyynnön ja varaa keskusten välille siirtokanavat. Joissakin järjestelmissä MS voi tehdä päätöksen ja käynnistää handoverin. MSC/IWF 220 tai MS pyytää relevanttia tukiasemaa BTS varamaan liikenekanavan puhelulle, kytkee liikenekanavan valmiiksi välillä BTS-MSC ja ilmoittaa varatun liikenekanavan MSC/IWF:lle 210. MSC/IWF 210 lähettää nykyisen palvelevan tukiaseman BS kautta MS handoverkäskyn, jolla MS ohjataan kyseiselle varatulle liikenekanavalle GSM-

- 30
- 35

järjestelmässä 22. MS siirtyy GSM-järjestelmän liikennekanavalle. MSC/IWF 220 läpikytkee puhelun transparentisti vanhalle matkaviestinkeskukselle MSC/IWF 210, joka toimii handoverin ankkuripisteenä. MSC/IWF 210 suorittaa tarpeelliset nopeussovituksset GSM-liikennekanavaan ja keskuksien väliseen 5 siirtokanavaan. MSC/IWF 210 vapauttaa vanhan liikennekanavan tukiasemalla BTS sekä siihen liittyneet resurssit verkossa.

Keksinnön perusperiaatteiden mukaisesti matkaviestin MS ja MSC/IWF210 säilyttävät vanhan järjestelmän 21 linkkiprotokollan LAC myös handoverin jälkeen vaikka uudessa järjestelmässä käytetään normaalista radio-linkkiprotokollaa RLP. LAC vain sovitetaan fyysiseen GSM-liikennekanavaan siten, että LAC-kehykset voidaan siirtää liikennekanavan läpi. Kuvatussa esimerkissä LAC-protokollayksikkö, joka sijaitsee MSC/IWF:ssä 210 lähettää downlink-LAC-kehykset GSM-nopeussovitetulla MSC/IWF:lle 220, joka läpikytkee tukiasmajärjestelmälle. LAC-kehykset siirretään GSM-liikennekanavan läpi 10 MS:lle, jonka LAC-yksikkö (TAF) käsittelee niitä saman lailla kuin ennen handoveria järjestelmässä 21. Vastaavasti uplink-suunnassa MS sovitaa uplink-LAC-kehykset GSM-liikennekanavaan ja lähettää ne MSC/IWF:lle 220. MSC/IWF 220 välittää LAC-kehykset sellaisenaan eteenpäin MSC/IWF:lle 210. MSC/IWF 210 15 käsittelee uplink-LAC-kehysiä saman lailla kuin ennen handoveria BS:n kautta vastaanotettuja LAC-kehysiä. Mikäli LAC-kehys korruptoituu tai katoaa siirron aikana, vastaanottava osapuoli pyytää lähettää osapuolta uudelleenlähettämään kyseisen LAC-kehyn.

LAC-radiolinkkiprotokollan sovittaminen GSM-liikennekanavaan voidaan suorittaa useilla erilaisilla tavoilla. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa pystytetään GSM-radiojärjestelmässä RLP-protokolla MS/TAF:n ja MSC/IWF:n 210 välille ja siirretään LAC-kehykset GSM-liikennekanavan läpi RLP-kehysiä datakentissä. RLP-kehykset voidaan lähettää ilman uudelleen lähetysiä ja kuitauksia, esimerkiksi käyttäen UI-kehysiä (unnumbered information) RLP-protokollan periaatteiden mukaisesti. Esillä olevassa handover 20 esimerkissä syntyy tällöin kuvion 4 mukainen protokollan pino. LAC-protokolla-yksiköt sijaitsevat MS/TAF:issa ja MSC/IWF:ssa 210. Esimerkiksi downlink-suunnassa MSC/IWF 210 lähettää LAC-kehykset RLP-kehysiin kapseloituina (mahdollisesti siirtoverkon 23 kautta) MSC/IWF:lle 220. RLP-kehykset lähettää 25 GSM-liikennekanavalle spesifioidulla tavalla MS/TAF:lle, jossa RLP-yksikkö synkronoituu RLP-kehysiin ja erottaa niiden sisällöt rakentaakseen uudelleen LAC-kehykset. Tämän jälkeen LAC-kehykset syötetään LAC-yksikölle, joka kä-

sittelee niitä samalla tavoin kuin ennen handoveria vastaanotettuja LAC-kehysiä. Uplink- siirtosuunnassa siirto tapahtuu samalla tavoin mutta käänteisessä järjestysessä.

Kuvio 5 havainnollistaa LAC-kehysiien sijoittamista RLP-kehysiin,

- 5 kun LAC-kehys kuin kaksi kertaa pidempi kuin RLP-kehysen datakenttä INFO. Tällöin LAC-kehysen n ensimmäinen puolisko sijoitetaan RLP-kehysen m datakenttään ja toinen puolisko RLP-kehysen $m+1$ datakenttään. Seuraava LAC-kehys $m+1$ sijoitetaan vastaavasti RLP kehysiin $m+2$ ja $m+3$. Jos LAC-kehysen ja datakentän INFO koko ei ole RLP-kehysen datakentän INFO monikerta, voidaan yhdessä tai useammassa RLP-kehysessä käyttää täytebittejä. Mikäli LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehysen datakenttä INFO, yhteen RLP-kehykseen voidaan sijoittaa yksi tai useampi LAC-kehys. Jälleen voidaan tarvittaessa käyttää täytebittejä.

Yllä esitetty RLP-kehysiien kapselointi on yksinkertainen toteuttaa,

- 15 mutta sen haittamuotona on RLP-kehysiien aiheuttama ylimääräinen overhead, joka kuluttaa siirtoyhteyden kapasiteettia.

Keksinnön toisen suoritusmuodon mukaan RLP-protokollaa ei lainkaan muodosteta GSM-liikennekanavalla, vaan LAC-kehyset sovitetaan suoraan GSM-liikennekanavan alempiin protokollakerroksiin, ts. nopeussovituskerroksiin. Tällöin esimerkissä olevassa handover-tilanteessa syntyy kuvion 6 mukainen protokolla pino. MSC/IWF 210 lähetää MSC/IWF:lle 220 LAC-kehysiä sijoitettuna nopeussovitusprotokolliin (RA1) RLP-kehysten tilalle. MSC/IWF 220 läpikytkee bittivirran tukiasemajärjestelmän suuntaan. Matkaviestimessä MS RA1' erottaa LAC-kehyset ja antaa ne eteenpäin LAC-yksikölle, joka käsittää niitä samalla tavoin kuin ennen handoveria vastaanotettuja kehysiä. Uplink-suunnassa siirto tapahtuu samalla tavoin mutta vastakkaisessa järjestysessä.

Jos LAC-kehysen pituus on sama kuin RLP-kehysen pituus, LAC-kehyset voidaan sijoittaa sellaisenaan RLP-kehysten paikalle. Toisen sanoen GSM-järjestelmän tapauksessa, RA1- ja RA1'-nopeussovituskerrokset sijoittavat (mapittavat) kunkin LAC-kehysen 4 modifioituun V.110-kehykseen. Kussakin V.110-kehysessä lähetetään LAC-kehysen yksi neljännes.

Mikäli LAC-kehys on pidempi kuin RLP-kehys tarvitaan yhden LAC-kehysen siirtämiseen useamman kuin yhden RLP-kehysen vaatima siirtokapasiteetti. Tätä on havainnollistettu kuviossa 7. Kuviossa 7 on esitetty GSM-nopeussovituskerrokset havainnollisuuden vuoksi hyötykuormayksikköinä RA_PAYLOAD. Yksi hyötykuormayksikkö RA_PAYLOAD tarkoittaa hyötykuor-

makapasiteettia, joka normaalisti käytetään RLP-kehyn siirtämiseen GSM-nopeussovituskerroksissa. Nykyisten GSM-spesifikaation mukaisesti tämä tarjoittaa neljän V.110-kehyn datakenttiä. LAC-kehys 1 pilkotaan kokonaisuudessaan n kappaleeseen datalohkoja, jotka sijoitetaan nRLP-kehyn sijasta

- 5 nopeussovituskerroksen hyötykuormaksi. Ensimmäisen hyötykuormayksikön RA_PAYLOAD alussa on kehyn alkutunniste FCI, joka indikoi LAC-kehyn alkamisen. Muodostetut n datalohkoja sijoitetaan vastaaviin hyötykuormalohkoihin RA_PAYLOAD 1...n. Mikäli LAC-kehyn pituus on erisuuri kuin yhden RLP-kehyn monikerta, voidaan esimerkiksi viimeisessä hyötykuormayksikössä RA_PAYLOAD:n vapaat bittipaikat täyttää täyteinformaatiolla FILL. Jos LAC-kehysissä on selkeät kehyserottimet, ulkopuolista kehyn alun indikointia ei tarvita.
- 10

Mikäli LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehys, LAC-kehysiä (ja mahdollisti kehyn osia) ketjutetaan pidemmäksi datalohkoksi, joka sijoitetaan yhden RLP-kehyn sijasta nopeussovituskerroksen hyötykuormaksi. Kuviossa 8 on havainnollistettu tilannetta, jossa n kappaletta LAC-kehysiä sijoitetaan yhteen hyötykuormayksikköön RA_PAYLOAD. Kunkin LAC-kehyn alku voidaan indikoida esimerkiksi kehyn alkutunnisteella FCI, kuten kuviossa 7. Jos LAC-kehysessä on selvät kehyserottimet tai kehykset ovat kiinteän pituisia, ulkopuolista kehyn alun indikointia ei tarvita. Mikäli RLP kehys on pidempi kuin LAC-kehyn monikerta, voidaan hyötykuormayksikköön vapaisiin bittipaikkoihin sijoittaa täyteinformaatiota FILL, kuten kuviossa 8 on havainnollistettu.

Jos MS siirretään myöhemmin handoverilla takaisin GSM-järjestelmästä 22 kolmannen sukupolven järjestelmään 21, palautuu ennen ensimäistä handoveria vallinnut tilanne. Toisin sanoen MS:n ja MSC/IWF 210 välille pystytetään liikennekanava, jonka yli LAC-protokollayksiköt siirretään kyseiselle järjestelmälle määritetyllä tavalla.

Edellä kuvattiin esimerkkiä, jossa puhelu muodostettiin ensin kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä ja siirrettiin sitten handoverilla GSM-järjestelmään. Keksintö soveltuu luonnollisesti myös vastakkaiseen suuntaan toisin sanoen tapaukseen, jossa puhelu muodostetaan ensin GSM-järjestelmässä ja siirretään sitten handoverilla kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmään. Tällöin ensimmäinen protokolla on RLP, joka säilytetään koko puhelun ajan. Kun puhelu siirretään kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoon RLP säilytetään ja sovitetaan uuden järjestelmän liikennekanavaan samalla tavoin kuin edellä sovittiin LAC-kehysten GSM-liikennekanavaan. Toi-

sin sanoen kuvioiden 4-8 kuvauksessa RLP-kehykset ja LAC-kehykset vaihtavat paikkaa.

Edellä kuvattiin esimerkinä handoveria puhtaiden toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien välillä. Samalla tavoin voidaan suorittaa handoveria myös erilaisten radioverkkojen välillä kuvion 1 tyypisessä sekajärjestelmässä tai kuvion 2 tyypisessä toisen sukupolven sekajärjestelmässä 22. Mikäli molemmat radioverkot ovat saman matkaviestinkeskukseen alaisuudessa, handover ja protokollakonfiguraatio ovat samantyyppiset MS:n ja MSC/IWF:n 210 välillä kuin kuvioissa 4 ja 6, paitsi että transit-verkkoja 23 ja läpikytkevää toista matkaviestinkeskusta ei luonnollisesti ole.

Viime aikoina on esitetty myös tietoliikennejärjestelmiä, joissa matkaviestin voidaan kytkeä kiinteän lankaverkon accesspisteeseen, esimerkiksi kytkeväällä matkaviestin datapäätelaitteistoon (tietokoneeseen), joka on kytketty kiinteään verkkoon. Kiinteä verkko voi olla myös paikallisverkko (LAN). Ainakin joissakin tapauksissa puhelu (dataliikenne) on reititetty matkaviestimeltä kiinteän verkon kautta matkaviestinkeskuselle MSC (tai tiettyyn gateway-pisteeseen matkaviestinverkossa) ja sieltä edelleen puhelun toiselle osapuolelle. Toisin sanoen langallinen kiinteä verkko toimii accessverkkona radioaccessverkon siasta. MSC:n ja MS:n välillä saatetaan käyttää linkkiprotokollaa LAC, joka soveltuu käytettäväksi myös radiotilliä. Tällöin voidaan suorittaa keksinnön mukainen handover kiinteän verkon liittymästä matkaviestinverkon radioaccessverkoon säilyttäen kiinteän verkon puhelussa käytetty LAC myös matkaviestinverkossa, esimerkiksi samalla periaatteella kuin kuvioiden 4-8 yhteydessä kuvattiin. Samalla tavoin voidaan tehdä handover matkaviestinverkosta kiinteän verkon accesspisteeseen säilyttäen matkaviestinverkon protokolla, esim. RLP. Molemmissa tapauksissa sama MSC (tai gatewaypiste) toimii handoverin ankkuripisteenä. Samalla tavoin voidaan myös tehdä handover kiinteän verkon accesspisteestä toiseen kiinteän verkon accesspisteeseen säilyttäen ensimmäisen verkon protokolla.

Esillä olevan keksinnön toisen aspektin mukaisesti vältetään yllä kuvattuja handoverongelmia parantamalla linkkikerroksen protokollien verkkosovitusta verkkosovitinyksikössä IWU kolmannen sukupolven radioaccessverkon ja toisen sukupolven (GSM) matkaviestinkeskukseen välillä, esimerkiksi kuvioiden 1 ja 2 järjestelmissä. Tämä sovitus tapahtuu siten, että datan uudelleenlähetyksessä hallitaan päästää-päähän matkaviestinkeskukseen ja matkaviesti-

men välillä käyttäen samanlaista kehysnumerointia kuin matkaviestinkeskus ja IWU:n välillä olevassa linkkiprotokollassa.

Kuvio 9 havainnollistaa erästä keksinnön mukaista sovitusta. Kolmannen sukupolven radioaccessverkossa on MS:n ja IWU:n välille pystytetty 5 LAC-protokolla. IWU:n ja toisen sukupolven MSC:n (GSM) välille on pystytetty RLP-protokolla. IWU suorittaa tarvittavat protokollamuunnokset RLP/LAC ja päinvstoin. LAC-kehyn pituus voidaan valita vastaamaan RLP-kehyn pituutta sellaisella tavalla, että kukaan RLP-kehys ja LAC-kehys kuljettaa saman 10 datamäärän ja LAC-kehysnumerointi sopii suoraan yhteen RLP-kehysnumeroinnin kanssa. Kehyspituuden asettelu voi olla kiinteä tai MS ja MSC voivat neuvotella sen yhteyden alussa inband-signaloinnilla. Tämän 15 asiosta vastaanotettujen kehysten kuitaus tapahtuu päästää päähän ja täydelliset uudelleenlähetystä tukevat protokollayksiköt ja tilakoneet tarvitaan vain MSC:ssä ja MS:ssä, vaikka päästää päähän yhteydellä käytetään sekä RLP- että LAC-protokollaa.

Kuviot 10 ja 11 havainnollistavat tapauksia, joissa mahdollistetaan päästää päähän RLP-protokolla MS:n ja IWU:n välillä, kun RLP-protokolla sovitetaan kolmannen sukupolven radioaccessverkon liikennekanavaan yllä esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

20 Kuviossa 10 matkaviestimen MS LAC-protokolla sisältää RLP-toiminnallisuuden yhtenä protokollaversiona. Päästää-päähän yhteyttä muodostettaessa MSC ja MS neuvottelevat inband-signaloinnilla (esim. XID-signaloointi) käytettävän LAC-version. Tällöin IWU:n tulee ymmärtää LAC-signaloointiformaattia niin, että neuvottelu voi tapahtua. Kuviossa 10 esitetyssä 25 suoritusmuodossa IWU käsitteää RLP/LAC-muunno syksikön, joka yhteyden alussa suorittaa muunnonksen RLP- ja LAC-signalointien välillä siten, että neuvottelu voi tapahtua (kytkimet S1 ja S2 asennossa I). Ohjausyksikkö 102 monitroi neuvottelua ja havaitessaan, että valittu protokollaversio on RLP, ohjaa yhteyden kulkemaan kanavasovittimen 103 kautta (S1 ja S2 asennossa II). 30 Vaihtoehtoisesti IWU voi, sensjaan että vain muuntaa ja välittää signaloointia, aktiivisesti osallistua neuvotteluun. Vielä eräs vaihtoehto on, että MS tai MSC indikoivat jo yhteydenmuodostussanomassa (setup), että RLP:tä tulisi käyttää, jolloin matkaviestimen LAC alkaisi heti käyttää RLP-formaattia. Tällöin IWU ei välittämättä tarvitse kuin kanavasovittimen 103. 35 Kuviossa 10 kanavasovitin 103 ja MS sovittavat RLP protokollan kehyset radioaccessverkon liikennekanavaan sijoittamalla RLP-kehykset ra-

dioaccessverkon liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokollataksiköihin LAC-kehysten paikalle. Tällöin radioaccessverkossa ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lainkaan LAC-protokollaa. Tämä sovitus voidaan toteuttaa täysin samoilla periaatteilla kuin yllä kuvattiin kuvion 6 yhteydessä.

Kuviossa 11 matkaviestin MS sisältää RLP-toiminnallisuuden LAC-protokollayksikön päällä ja IWU sisältää RLP/LAC-protokollamuunnoksen. Tällöin MS:n ja IWUn välille pystytetään aina LAC-protokolla. LAC-kehysten uudelleenlähetystä ei välttämättä tarvita. Välille MS ja MSC pystytetään päästää-pähän RLP-protokolla, jossa uudelleenlähetyks ja virheenkorjaus suoritetaan. MS ja IWU sovittavat RLP-protokollan radioaccessverkonliikennekanavaan siirtämällä RLP-kehykset LAC-protokollan sisällä. LAC-protokollan tehtävä on vain tarjota "kanava", jonka läpi RLP-protokollan kehykset voidaan siirtää. IWU:n tehtävä on vain pakata MSC:ltä vastaanotettuja RLP-kehysiä LAC-kehysiin ja purkaa RLP-kehysiä LAC-kehysistä ja välittää ne eteenpäin MSC:lle. Muutoin tässä tunneloinnissa voidaan soveltaa samoja periaatteita, joita yllä kuvattiin kuvion 5 yhteydessä.

On ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Handover-menetelmä kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat, joissa on uudelleenlähetysmekanismit, joka menetelmä käsittää vaiheen

siirretään ei-transparentti puhelu vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle,

tunneta siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matka-10 viestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuna.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on sama 15 kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheen

sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset sellaisenaan uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on pidempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheet

25 pilkotaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset datalohkoiksi,

sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

30 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon, jos vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden moniker-35 ta.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on lyhempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheet

5 ketjutetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiä, muodostetaan ketjutetuista radiolinkkiprotokollakehyksistä datalohkoja, joiden pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus,

10 sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan aleman protokollakerroksen protokolladataksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

15 sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon, jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

20 sijoitetaan kuhunkin datalohkoon yksi tai useampi kokonainen radiolinkkiprotokollakehys sekä radiolinkkiprotokollakehyksen osa ketjutettuna, jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta.

25 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheet

 pystytetään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

30 siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu siirtovaihe käsittää vaiheet

35 sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakenttään lähetyspäässä,

siirretään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset ilman uudelleenlähetsmekanismin käyttöä lähetyspäästä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiin,

5 erotetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakentästä, operoidaan erottuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetsmekanismin mukaisesti.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

suoritetaan handover uuden radiojärjestelmän liikennekanavalta takaisin vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalle,

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimessä ja verkkosovittimessa.

15 11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että uusi ja vanha radiojärjestelmä ovat erilliset matkaviestinjärjestelmät tai saman matkaviestinjärjestelmän erilaiset radioaccessverkot.

20 12. Kaksitoiminen matkaviestin (MS), jolla on kyky toimia kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat (LAC, RLP), joissa on uudelleenlähetsmekanismit, matkaviestimen (MS) käsittäessä

25 sovitinvälineet (TAF), joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille ensimmäisessä radiojärjestelmässä ja toinen radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille toisessa radiojärjestelmässä,

30 vällineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi ensimmäisen radiojärjestelmän liikennekanavalta toisen radiojärjestelmän liikennekanavalle ja päinvastoin,

t u n n e t t u siitä, että

35 mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan ensimmäisen radiojärjestelmän liikennekanavalta toisen radiojärjestelmän liikennekanavalle tai päinvastoin,

mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinväliseet (TAF) on järjestetty sijoittamaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan (RLP) radiolinkkiprotokollakehysten paikalle joko sellaisenaan, datalohkoiksi pilkottuina tai datalohkoiksi ketjutettuina sen mukaan onko radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on sama, pidempi tai vastaavasti lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus.

10 14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinväliseet (TAF) on järjestetty lisäksi pystyttämään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan (RLP) sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

15 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinväliseet (TAF) on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien (RLP) hyötykuormakentässä.

20 16. Jonkin patenttivaatimuksen 12-15 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinväliseet on järjestetty säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (LAC) matkaviestimessä ja verkkosovittimessa, jos myöhemmin suoritetaan handover uuden radiojärjestelmän liikennekanavalta takaisin vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalle.

25 17. Tietoliikennejärjestelmä, joka käsitteää järjestelyn handoverin suorittamiseksi kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat (LAC, RLP), t u n n e t t u siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on sovitettu säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun 30 handover vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

35 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty sijoittamaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokollada-

tayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle joko sellaisenaan, datalohkoiksi pilkottuina tai datalohkoiksi ketjutettuina sen mukaan onko radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on sama, pidempi tai vastaavasti lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus.

5 19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty lisäksi pystyttämään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

10 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojär-
15 jestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakentässä.

21. Jonkin patenttivaatimuksen 17-21 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että uusi ja vanha radiojärjestelmä ovat erilliset matkaviestinjärjestelmät tai saman matkaviestinjärjestelmän erilaiset radioac-cessverkot.

20 22. Handover-menetelmä tietoliikennejärjestelmässä, jossa matkaviestin voi käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai radioaccess-verkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, jossa menetelmässä

25 siirretään ei-transparentti puhelu langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon tai päinvastoin,

tunnettu siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan accessverkon linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

30 siirretään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

23. Tietoliikennejärjestelmä, jossa matkaviestin voi käyttää access-verkkona langallista accessverkkoa tai radioaccessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, ja joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi langallisen accessverkon ja radioaccessverkon välillä tai kahden langallisen accessverkon välillä, tunnettu siitä, että matkaviestin ja verkkosovitin on sovitettu säilyttämään vanhan accessverkon linkki-

protokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon tai päinvastoin, ja siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

5 24. Kaksitoiminen matkaviestin, jolla on kyky käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, matkaviestimen käsittäessä

sovitinvälineet, joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen radioaccessverkossa ja toinen linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille langallisessa accessverkossa,

10 välaineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon ja päinvastoin tai langallisesti accessverkosta,

15 t u n n e t t u siitä, että

mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan langallisesta accessverkosta toiseen,

20 mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

25 25. Handover-menetelmä tietoliikennejärjestelmässä, jossa päätelaite voi käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, jossa menetelmässä

siirretään ei-transparentti puhelu langallisesta accessverkosta toiseen,

25 t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan accessverkon linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välillä,

30 siirretään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

35 26. Tietoliikennejärjestelmä, jossa päätelaite voi käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, ja joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi näiden kahden langallisen accessverkon välillä, t u n n e t t u siitä,

35 että päätelaite ja verkkosovitin on sovitettu säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover langallisesta

accessverkosta toiseen, ja siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla-kehikset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

27. Kaksitoiminen päätelaite, jolla on kyky käyttää accessverkkona
kahta langallista accessverkko, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-
5 transparenteille puheluille, matkaviestimen käsittäessä

sovitinvälineet, joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen ensimmäisessä langallisessa accessverkossa ja toinen linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välille toisessa langallisessa accessverkossa.

10 väliteet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi langal-
lisesta accessverkosta toiseen,

tunnettu siitä, että

mainitut sovitinvälaineet on järjestetty säilyttämään vanhan access-verkon linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan langallisesta accessverkosta toiseen.

mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

28. Datasiajertomenetelmä matkaviestinjärjestelmässä, joka käsittää matkaviestinkeskuksen, jossa on ei-transparenttia datasiairtoa varten ensimmäinen uudelleenlähetysmekanismilla varustettu linkkiprotokolla; radioaccess-verkon, jolla on ei-transparenttia datasiairtoa varten toinen uudelleenlähetysmekanismilla varustettu linkkiprotokolla; ja verkkosovitinyksikön, jonka kautta radioaccessverkko on kytketty matkaviestinkeskuseen, joka menetelmä käsittää vaiheet

25 siirretään data ensimmäisen linkkiprotokollan kehyksissä verkkosovitintyksikön ja matkaviestinkeskuksen välillä.

käytetään kehysnumerointia mainitussa uudelleenlähetysmekanismissa verkkosovitinyksikön ja matkaviestinkeskuksen välillä,

tunnettu siitä, että

30 sovitetaan ensimmäinen linkkiprotokolla verkkosovitinyksikössä radioaccessverkkoon siten, että datan uudelleenlähetys hallitaan päästää-päähän matkaviestinkeskuksen ja matkaviestimen välillä mainittua kehysnumerointia käyttäen.

29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen menetelmä, tunnettu

35 siitä, että neuvotellaan matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välisen yhte-

yden pystytysvaiheessa tapa, jolla ensimmäinen linkkiprotokolla sovitetaan radioaccessverkkoon.

30. Patenttivaatimuksen 29 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu neuvottelu käsitteää vaiheet

5 käytetään ensimmäisen linkkiprotokollan mukaista signalointia verkkosovitinyksikön ja matkaviestinkeskuksen välillä,

käytetään toisen linkkiprotokollan mukaista signalointia verkkosovitinyksikön ja matkaviestimen välillä,

suoritetaan muunnos signalointien välillä verkkosovitinyksikössä.

10 31. Patenttivaatimuksen 28, 29 tai 30 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

käytetään ensimmäistä linkkiprotokollaa verkkosovitinyksikön ja matkaviestinkeskuksen välillä,

15 käytetään toista linkkiprotokollaa verkkosovitinyksikön ja matkaviestimen välillä,

asetaan ensimmäisen ja toisen linkkiprotokollan kehyspituus ja kehysnumeroointi samoiksi.

suoritetaan muunnos linkkiprotokollien välillä verkkosovitinyksikössä.

20 32. Patenttivaatimuksen 28, 29 tai 30 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

pystytetään matkaviestimen ja matkaviestinkeskuksen välille päästää-päähän ensimmäinen linkkiprotokolla,

25 siirretään ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset matkaviestinkeskuksen ja matkaviestimen välillä uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina, niin että matkaviestimen ja matkaviestinkeskuksen välillä on päästää-päähän mainittu ensimmäinen linkkiprotokolla.

33. Patenttivaatimuksen 32 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

30 valitaan mainittu ensimmäinen linkkiprotokolla matkaviestimessä mainitun toisen linkkiprotokollan protokollaversiona toisen linkkiprotokollan mukaista signalointia käyttäen.

34 Patenttivaatimuksen 32 tai 33 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu sovitus liikennekanavaan käsitteää vaiheen

35 sijoitetaan matkaviestimessä tai verkkosovitinyksikössä ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset sellaisenaan radioaccessjärjestelmän liikenne-

kanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin toisen linkkiprotokollan kehysten paikalle.

35. Patenttivaatimuksen 32 tai 33 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheen

5 pystytää matkaviestimen ja verkkosovitinyksikön välille mainittu toinen linkkiprotokolla,

siirretään ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset toisen linkkiprotokollan sisällä.

36. Patenttivaatimuksen 35 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu siirtovaihe käsittää vaiheet

10 sijoitetaan ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset toisen linkkiprotokollan kehyksien hyötykuormakenttään lähetyspäässä,

siirretään toisen linkkiprotokollakehykset lähetyspäästä vastaanottopäähän,

15 synkronoidaan vastaanottopää toisen linkkiprotokollan kehyksiin,

erotetaan ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset toisen linkkiprotokollan kehysten hyötykuormakentästä,

operoidaan erottuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti.

20 37. Matkaviestinjärjestelmässä, joka käsittää matkaviestinkeskusen, jossa on ei-transparenttia datasiirtoa varten ensimmäinen uudelleenlähetysmekanismilla varustettu linkkiprotokolla, jossa käytetään kehysnumerointia; radioaccessverkon, jolla on ei-transparenttia datasiirtoa varten toinen uudelleenlähetysmekanismilla varustettu linkkiprotokolla; ja verkkosovitinyksikön,

25 jonka kautta radioaccessverkko on kytketty matkaviestinkeskukseen, tunnettu siitä, että verkkosovitinyksikkö on järjestetty sovittamaan ensimmäisen linkkiprotokolla radioaccessverkkoon siten, että datan uudelleenlähetyshallitaan päästää-päähän matkaviestinkeskusen ja matkaviestimen välillä mainittua kehysnumerointia käyttäen.

(57) Tiivistelmä

Keksintö liittyy radiojärjestelmiin ja erityisesti handoveriin ja verkkosovitukseen kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä. Keksinnön mukaisesti handoverissa säilytetään vanhan (handoverin lähde) radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (LAC) myös handoverin jälkeen uudessa (kohde) radiojärjestelmässä. "Vanha" radiolinkkiprotokolla (LAC) vain sovitetaan uuden radiojärjestelmän fyysiseen liikennekanavaan. Eräs tapa toteuttaa sovittaminen liikennekanavaan on pystytää "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (RLP) matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välille ja siirtää "vanhan" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä. Tämän yksinkertaisen mutta tehokkaan ratkaisun ansiosta vanhan radiolinkkiprotokollan (LAC) mahdollisesti käynnissä olevat selektiivisten uudelleenlähetysten ja uudelleenlähetysspyyntöjen sekvenssit eivät keskeydy tai häiriinny, jolloin vältetään myös puskurisynkronoinnin manipulointi mahdollisine uudelleenlähetyskomplikaatioineen sekä datan menetys tai kahdentuminen handoverin seurauksena.

(Kuvio 4)

2: sukupolven radioaccess

1/35

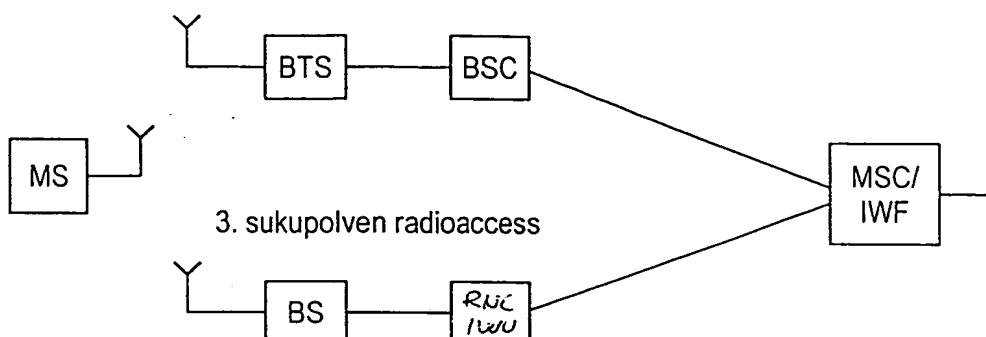


Fig. 1

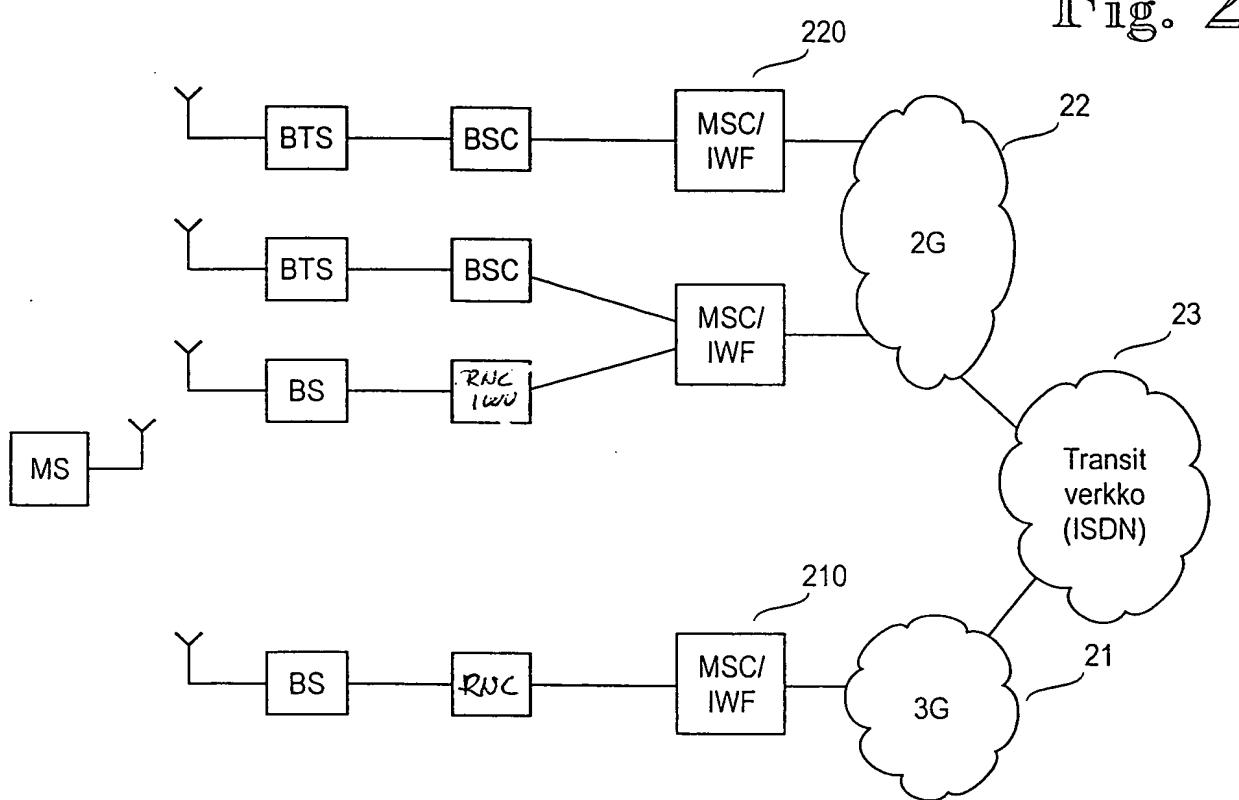
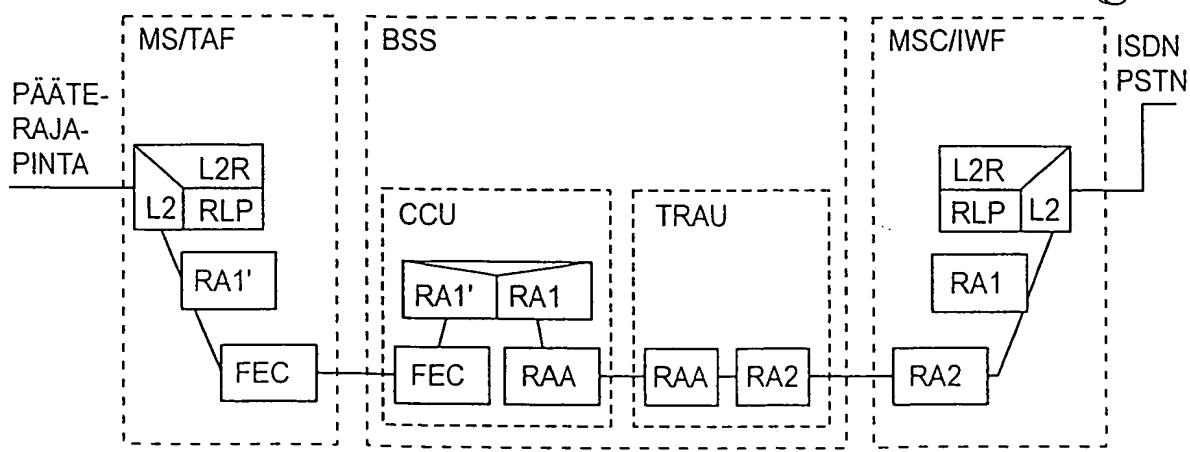


Fig. 2



2/35

Fig. 4

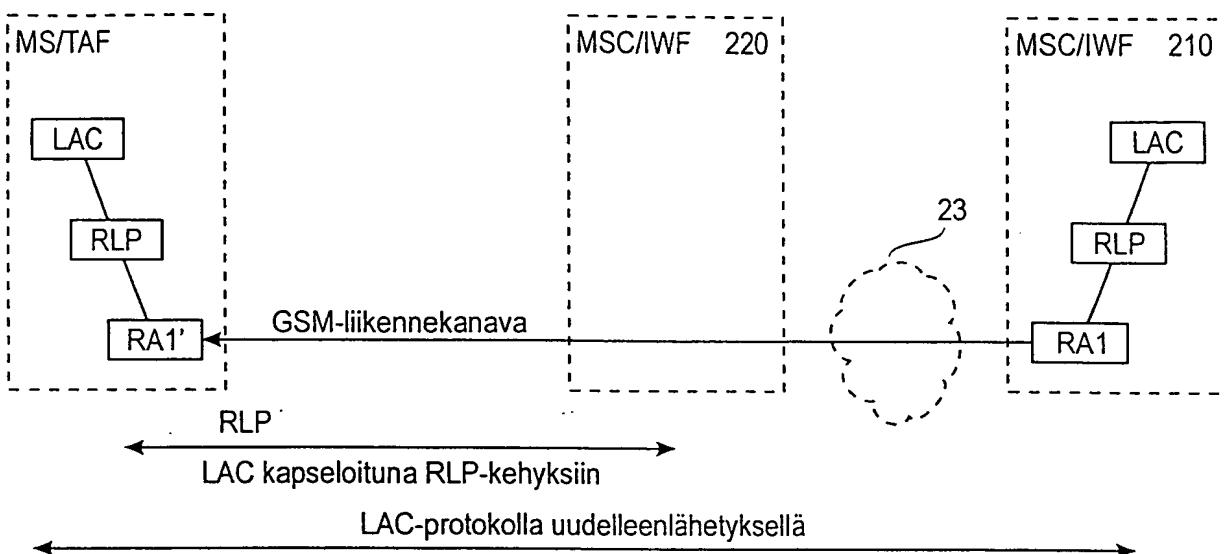


Fig. 5

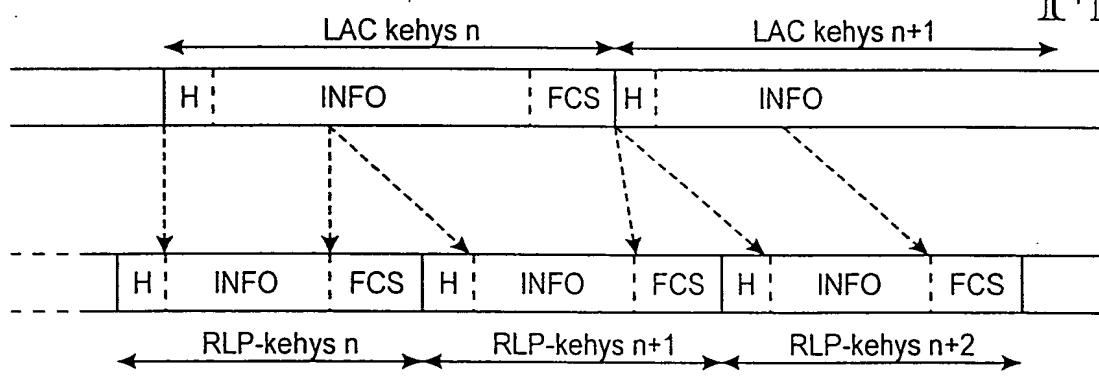
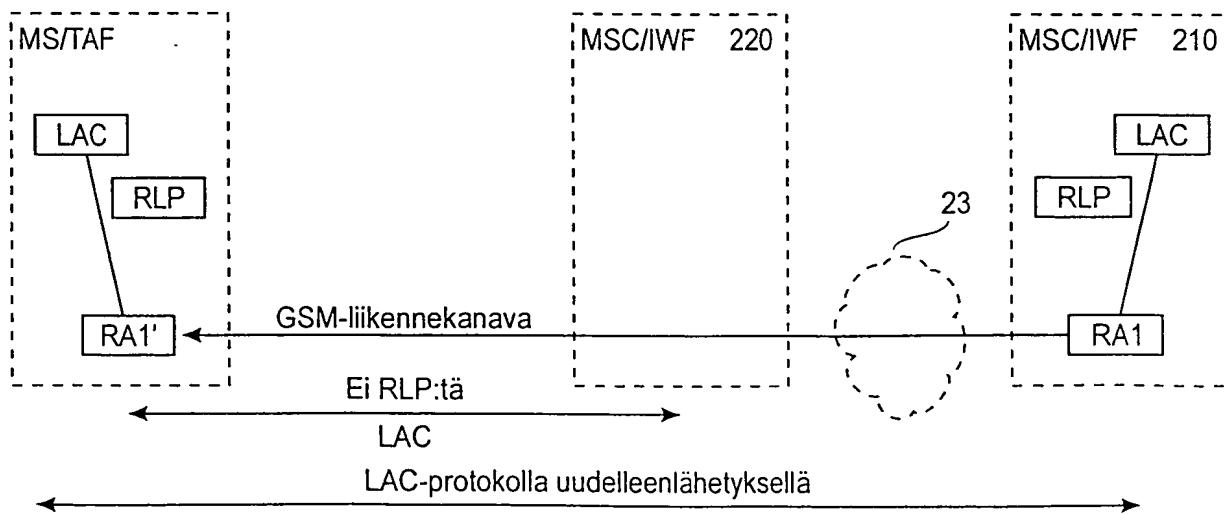


Fig. 6



3/3/5

Fig. 7

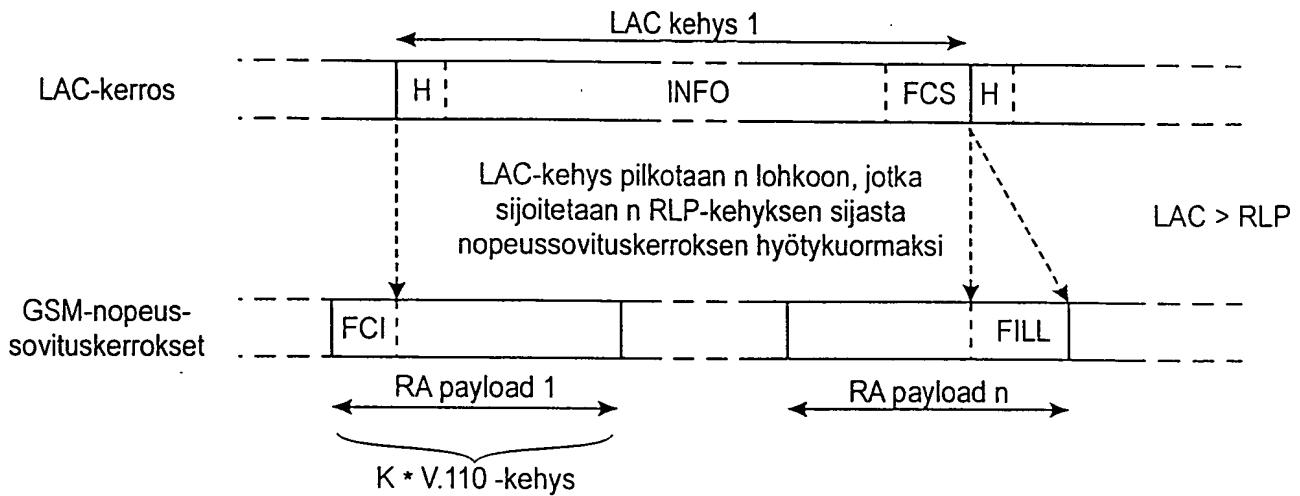
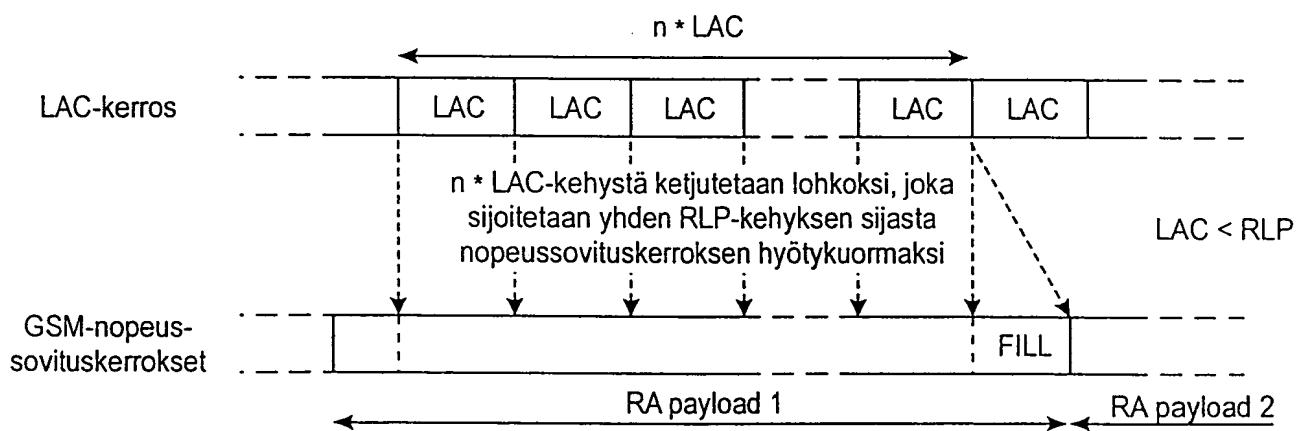


Fig. 8



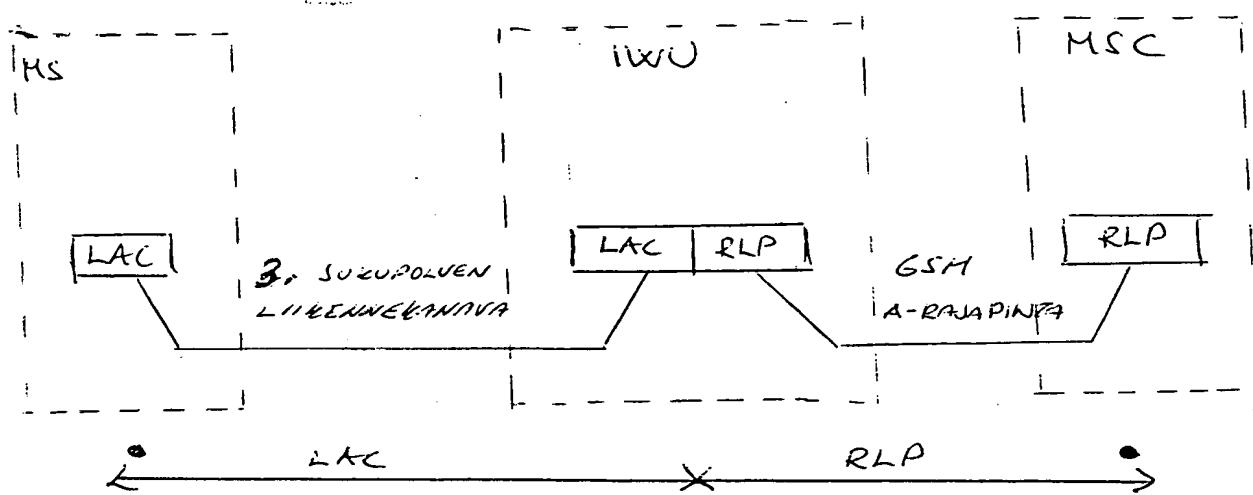


Fig. 9

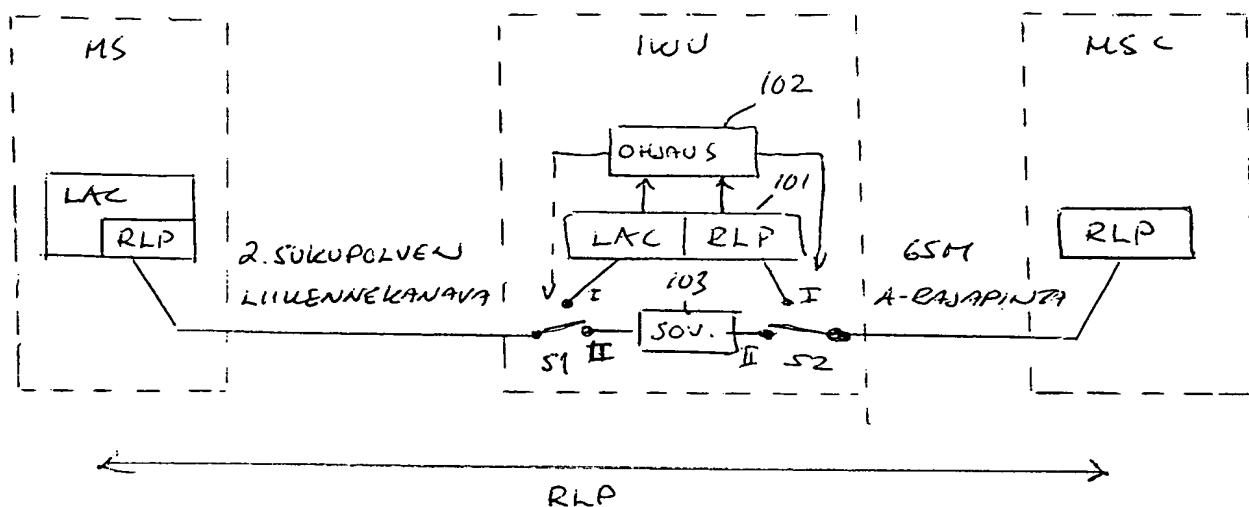


Fig 10.

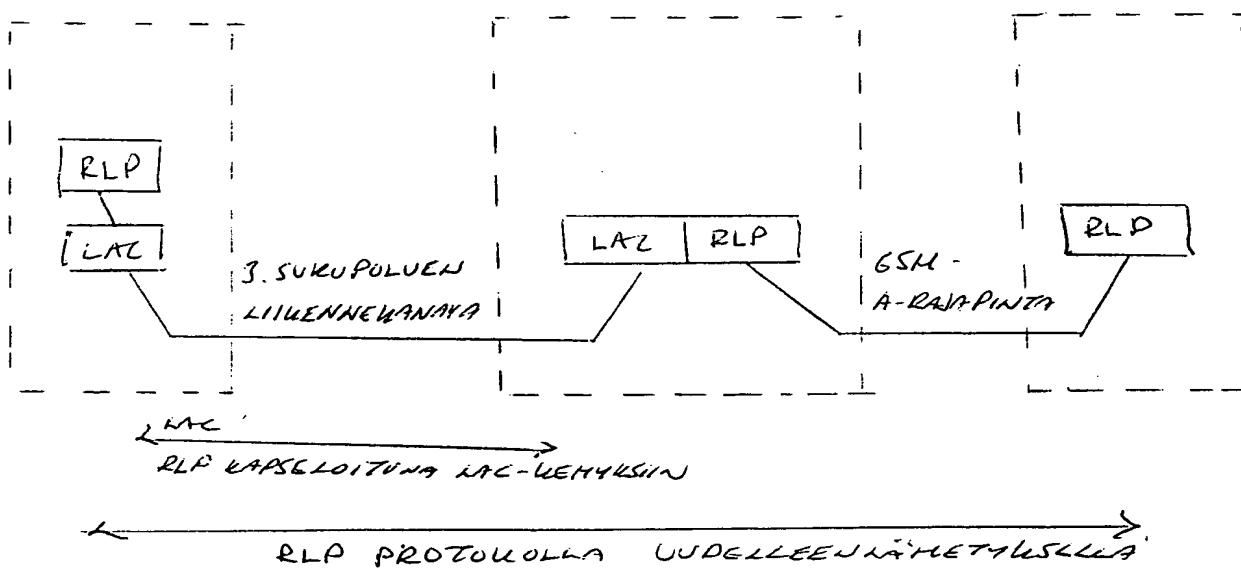


Fig 11